

Исследование параметров светодиодных ламп и их драйверов

Ашрятов А. А., к.т.н., Баринова И. А., к.т.н.

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,
Республика Мордовия, 430005, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68,
+7 834 229 07 73, ashryatov@rambler.ru, barinovastf@yandex.ru*

В настоящее время повсеместно проводятся мероприятия по повышению энергоэкономичности осветительных установок [1]. Одним из путей энергосбережения в осветительной технике, особенно в сфере бытового освещения, является использование светодиодных ламп, предназначенных для прямой замены ламп накаливания, так называемые ретрофитные лампы, объем производства и номенклатура которых с каждым годом возрастает. Это связано с тем, что для эксплуатации данных ламп не требуется новая электрическая инфраструктура осветительной установки и, как следствие, новые капитальные затраты при внедрении новых энергоэкономичных источников света. В периодической литературе приводится разнообразная информация о светодиодных лампах для прямой замены ламп накаливания (СДЛПЗ) [2]. В данной работе рассматриваются результаты исследования характеристик СДЛПЗ различных производителей с точки зрения использованных в их драйверах схемотехнических решений.

Для сравнительных исследований были выбраны три светодиодные лампы прямой замены ламп накаливания общего назначения **Ledion Lighting A55** мощностью 5 Вт, **OSRAM LED PARATHOM** мощностью 6 Вт и **PHILIPS MASTER LED BULB MV** мощностью 7 Вт. Конструктивно эти лампы представляют собой совокупность колбы, радиатора и цоколя E27.

Внутри СДЛПЗ **Ledion** на теплопроводной плате расположено 5 светодиодов (СД), а внутри ламп **PHILIPS** и **OSRAM** – по 4 СД. В разных лампах используются светодиоды различной конструкции. Во всех СДЛПЗ используется схема последовательного включения СД.

Оценка времени стабилизации температуры СДЛПЗ с момента их включения до момента, когда они начинали гореть в установившемся режиме, составляет примерно 26-33 мин. В связи с этим, измерения параметров СДЛПЗ проводились после стабилизации их температуры, т.е. через 30 мин.

Более подробные результаты исследования СДЛПЗ ламп накаливания приведены в [3-5].

Исследование принципиальных схем драйверов показало что во всех схемах применяется гальваническая развязка, что необходимо исходя из требований электробезопасности – для защиты от воздействия электрического тока. В качестве гальванической развязки во всех лампах использован импульсный трансформатор.

Основой драйверов светодиодных ламп являются микросхемы различных производителей, функционально представляющие собой импульсный преобразователь переменного тока в постоянный с обратной связью, благодаря ко-

торой осуществляется регулировка и поддержание тока в стабильном состоянии.

Наличие обратной связи, регулирующей и стабилизирующей ток и напряжение во вторичной цепи драйвера, приводит к независимости светового потока и световой отдачи ламп **PHILIPS** и **OSRAM** при изменении напряжения питания. Этим же объясняется низкое значение коэффициента пульсации этих ламп (0,4-0,7%), так как регулировка тока и напряжения во вторичной цепи драйвера осуществляется в течение периода питающего переменного тока частотой 50 Гц.

Отсутствие обратной связи в схеме драйвера светодиодной лампы **Ledion** приводит к существенной зависимости световых и электрических параметров от сетевого напряжения. Этим же объясняется высокий коэффициент пульсации светового потока данной лампы (34,4%). Однако следует отметить, что микросхема, лежащая в основе драйвера светодиодной лампы **Ledion**, функционально ничем не отличается от микросхем, использованных в других лампах, но производитель лампы **Ledion** не стал делать обратную связь – оптопара обратной связи была впаяна в плату драйвера, но остальные элементы, отвечающие за передачу сигнала, отсутствовали. Исходя из этого, можно предположить, что производители СДЛПЗ могут их поставлять на рынок как с функционирующей обратной связью драйвера, так и без нее, что ухудшает потребительские качества СДЛПЗ. Кроме того, выявлено несоответствие мощности лампы **Ledion**, указанной на упаковке (5 Вт) – измеренной (10 Вт), у остальных ламп информация на упаковке соответствует результатам измерений.

Недостатком исследованных ламп является сравнительно низкое значение коэффициента мощности ламп **PHILIPS** и **OSRAM** которые составляют, соответственно, 0,60 и 0,55 при номинальном напряжении сети. Это будет приводить к появлению нелинейных искажений в сети и потерям мощности в питающих проводах осветительной установки. Кроме этого, полученные результаты показывают, что данные лампы не удовлетворяют требованиям программы Energy Star Минэнерго США [2].

Литература:

1. Айзенберг Ю.Б. Задача стимулирования производства и применения энергоэффективных светотехнических изделий // Светотехника. – 2009. – № 2. – С. 46-47.
2. Лишик С.И. О светодиодных лампах прямой замены /С.И. Лишик, А.А. Паутино, В.С. Поседько, Ю.В. Трофимов, В.И. Цвирко // Светотехника. – 2010. № 1–С. 48-54.
3. Ашрятов А.А., Барина И.А., Шегуренков П.А. Исследование влияния положения горения светодиодных ламп на их параметры. / Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники энергетики. Сб. науч. тр. IX Междунар. науч.-тех.конф., Саранск, 14-15 декабря 2011г. – Саранск : СВМО, 2011. С. 89-91.
4. Ашрятов А.А., Барина И.А., Салехов Р.Ф. Исследование цветовых параметров светодиодных ламп. / Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники энергетики. Сб. науч. тр. IX Междунар. науч.-тех.конф., Саранск, 14-15 декабря 2011г. – Саранск : СВМО, 2011. С. 92-95.
5. Ашрятов А.А., Носов Д.А., Голов Д.Ю. Исследование работы светодиодных ламп, предназначенных для замены ламп накаливания. / Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники энергетики. Сб. науч. тр. IX Междунар. науч.-

тех.конф., Саранск, 14-15 декабря 2011г. – Саранск : СВМО, 2011. С. 95-100.